

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-243027

(43)Date of publication of application : 16.09.1997

(51)Int.Cl.

F23D 14/24  
F23D 1/02  
F23G 5/027  
F23G 5/24  
F23G 5/32  
F23J 1/00

(21)Application number : 08-054571

(71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1996

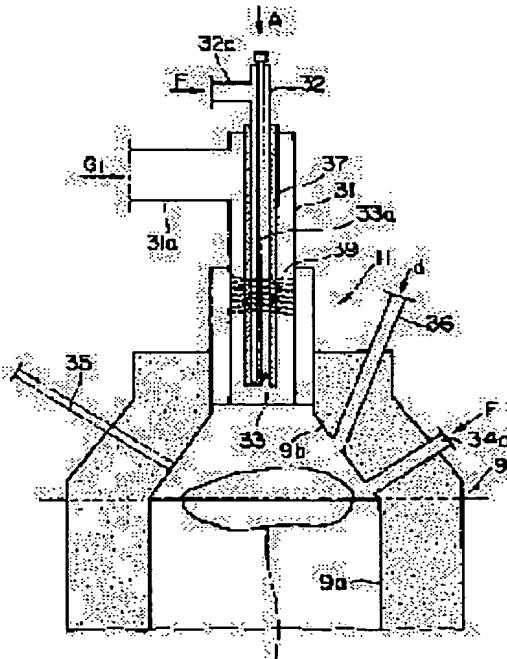
(72)Inventor : KIUCHI HIDEHIRO

## (54) COMBUSTION BURNER AND COMBUSTION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effect combustion at a low pressure loss and cause combustion ash, in the form of molten slag, to flow down along the inner wall of a combustion furnace by proving a plurality of air nozzles to blow off combustion air so as to swirl along the inner wall of the combustion furnace and a powder nozzle to spout out powder against the swirling air.

**SOLUTION:** A rotation axis 33a is axially inserted into a top air nozzle 32 and a rotation device 33 is rotatably provided at the end of the axis 33a. Primary air in the nozzle 32 is blown off from the device 33 so as to swirl, whereby the air is thoroughly mixed with thermally decomposed gas G1 at a low pressure loss and blown off into a truncated cone-shaped header 9b of a combustion furnace 9. And the primary air blown off from a primary air nozzle 34a swirls along the inner wall of the header 9b and powder (d) produced in such a manner that thermally decomposed wastes and carbon are crushed into ashes is spouted out of a powder nozzle 36 against the swirling flow. Combustion ashes of the powder (d) and molten carbon are caused to flow down along the inner wall 9a by a cyclone effect.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-243027

(43)公開日 平成9年(1997)9月16日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
F 23 D 14/24 1/02			F 23 D 14/24 1/02	E
F 23 G 5/027 5/24	ZAB		F 23 G 5/027 5/24	ZAB
5/32	ZAB		5/32	ZABB
				ZAB

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

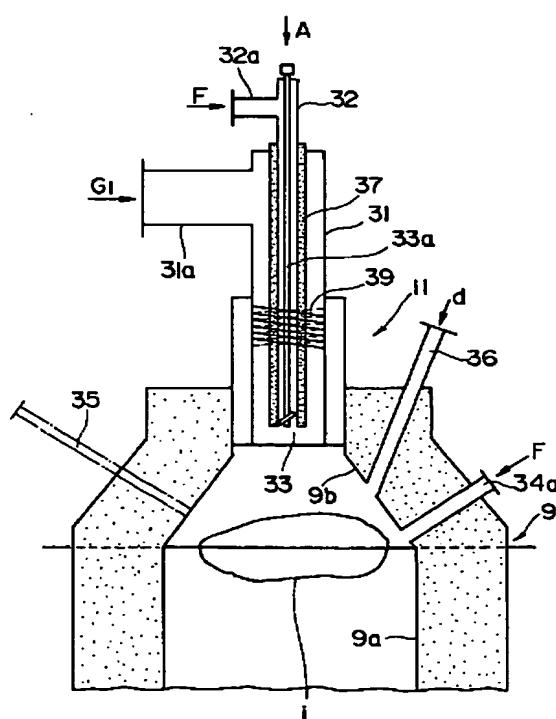
(21)出願番号	特願平8-54571	(71)出願人	000005902 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号
(22)出願日	平成8年(1996)3月12日	(72)発明者	木内 英洋 岡山県玉野市玉3丁目1番1号 三井造船 株式会社玉野事業所内
		(74)代理人	弁理士 糸沼辰之

(54)【発明の名称】 燃焼バーナ及び燃焼方法

(57)【要約】

【課題】 低圧力損失で熱分解ガスと燃焼用空気とを混合して燃焼し、燃焼灰を溶融スラグとして燃焼炉の内壁に沿って効率的に流下させる。

【解決手段】 燃焼炉9に廃棄物の熱分解ガスG1をノズル入口31aより導入する熱分解ガスノズル31と、熱分解ガスノズル31に挿着されて燃焼用空気Fを旋回させ、かつ燃焼用空気Fと熱分解ガスG1とを混合して燃焼炉9のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズル32と、頂部空気ノズル32の先端部に内着されノズル入口32aより供給された燃焼用空気Fを旋回させる旋回器33と、燃焼炉9の内壁9aに沿って燃焼用空気Fを旋回させるように噴出する複数の空気ノズル34と、燃焼用空気Fの旋回流jに向けて粉体dを噴出する少なくとも一つの粉体ノズル36となりなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ガスと燃焼用空気とを混合し点火バーナにより保炎を形成する燃焼バーナにおいて、燃焼炉に燃料ガスを導入する燃料ガスノズルと、該燃料ガスノズルに挿着され前記燃焼用空気を旋回して前記燃料ガスと混合し前記燃焼炉のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズルと、前記燃焼炉の周囲に配設され該燃焼炉の内壁に沿って旋回するように燃焼用空気を噴出する複数の空気ノズルとを備えたことを特徴とする燃焼バーナ。

【請求項2】 燃料ガスと燃焼用空気とを混合し点火バーナにより保炎を形成する燃焼バーナにおいて、燃焼炉に前記燃料ガスとして熱分解ガスを導入する熱分解ガスノズルと、該熱分解ガスノズルに挿着され前記燃焼用空気を旋回して前記熱分解ガスと混合し前記燃焼炉のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズルと、該頂部空気ノズルの先端部に内着された旋回器と、前記燃焼炉の内壁に沿って燃焼用空気を旋回させるように噴出する複数の空気ノズルと、その旋回流に向けて粉体を噴出する少なくとも一つの粉体ノズルとよりなることを特徴とする燃焼バーナ。

【請求項3】 それぞれの空気ノズルは、それぞれ複数の一次空気ノズルと二次空気ノズルと三次空気ノズルにより形成されるとともに互いに所定寸法離間して配設され、それぞれ下流方向及び円周方向へ傾く傾斜角を有することを特徴とする請求項1又は2記載の燃焼バーナ。

【請求項4】 それぞれの粉体ノズルは、下流方向へ傾く傾斜角を有することを特徴とする請求項2又は3記載の燃焼バーナ。

【請求項5】 頂部空気ノズルは、先端部の端面及び該先端部の外周が耐火材で被覆されることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の燃焼バーナ。

【請求項6】 燃焼炉に熱分解ガスノズルより熱分解ガスを導入し、該熱分解ガスノズルに挿着した頂部空気ノズルを通して燃焼用空気を旋回させ、かつ該燃焼用空気と前記熱分解ガスとを混合して前記燃焼炉のほぼ中心部に噴出し、前記燃焼炉の周囲に配設した複数の空気ノズルにより該燃焼炉の内壁に沿い燃焼用空気を旋回させ、その旋回流に向けて粉体ノズルより粉体を噴出して保炎を形成することを特徴とする燃焼方法。

【請求項7】 請求項1～5のいずれか1項記載の燃焼バーナを備えたことを特徴とする燃焼炉。

【請求項8】 請求項7記載の燃焼炉を備えて熱分解ガスと粉体とを燃焼させて燃焼灰を溶融スラグとして排出し、廃棄物を加熱し熱分解して熱分解ガスと主として不揮発性成分よりなる熱分解残留物とを生成する熱分解反応器と、前記熱分解ガスと熱分解残留物とを分離して排出する排出装置と、その排出された該熱分解残留物を燃焼性成分と不燃焼性成分とに分離する分離装置とを付設してなることを特徴とする廃棄物処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボイラ及び加熱炉等の燃焼装置に係り、特に廃棄物の熱分解ガス及び燃焼性成分を微粉碎した粉体を燃焼するのに好適な燃焼バーナ及び燃焼方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の都市ごみ等の一般廃棄物や廃プラスチック等の可燃物を含む産業廃棄物の処理装置の一つとして、廃棄物を熱分解反応器に入れて低酸素雰囲気で加熱して熱分解し、乾留ガス（熱分解ガス）と、主として不揮発性成分よりなる熱分解残留物とを生成し、さらにこの熱分解残留物を冷却した後に分離装置に導き、この分離装置で燃焼性成分と、例えば金属や陶器、砂利及びコンクリート片等のがれきよりなる不燃焼性成分とに分離し、燃焼性成分を粉碎しこの粉碎された燃焼性成分（粉体）と乾留ガスとを燃焼炉である溶融炉（燃焼炉）に導き、この溶融炉で燃焼させて生じた燃焼灰を溶融スラグとなし、この溶融スラグを排出して冷却固化させるようにした廃棄物処理装置が知られている（例えば、特開平1-49816号参照）。

【0003】そして従来の燃焼バーナにおいては、図6に示すように、中心に油又はガス等の燃料を燃焼させる一つの燃料噴出管51が配置され、その燃料噴出管51の先端に燃料噴出口57が設けられ、その燃料噴出口57付近の外側円周上に保炎板56が配置されている。そして燃料噴出管51の外側に燃焼用空気供給管53が配置されており、この燃焼用空気供給管53と燃料噴出管51との間に形成される燃焼用空気流路53aの中に廃プラスチック等の粉体を空気輸送して火炉内に噴出させる複数の粉体噴出管55が配設されている。さらに燃焼用空気供給管53の外周に点火バーナ60が火炉の耐火材59を貫通して配置されており、各粉体噴出管55に粉体噴出機構として粉体用導管58が配管されている。

【0004】しかし燃焼用空気の空気ノズルのほぼ軸心にガスノズルが挿着され、このガスノズルより燃料ガスを噴出するため、ガス圧力が高い場合に限られる。ガス圧力が低い場合に燃料ガスを、低圧力損失で燃焼炉に供給するには、10～20m/s（平均14m/s程度）の低速でそのまま燃焼炉に導入し、燃焼炉の中心部と周囲部とから旋回をかけた燃焼用空気を供給する等の方式をとる必要がある。また燃焼灰を溶融スラグとして燃焼炉の内壁に沿って流下させて排出するように、溶融炉に適した燃焼バーナの実現が望まれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の燃焼バーナにあっては、空気ノズルのほぼ軸心にガスノズルが挿着されていて、ガス圧力が高い場合に限られる構造であり、また燃焼用空気が燃焼炉の内壁に沿って旋回されていないため、燃焼灰を溶融スラグとして溶融炉の内壁に沿って

流下させるのに効率的でない問題点がある。

【0006】本発明の目的は、低圧力損失で熱分解ガスとを燃焼用空気とを混合して燃焼させ、燃焼灰を溶融スラグとして燃焼炉の内壁に沿って流下させることのできる燃焼バーナ及び燃焼方法を提供することにある。

### 【0007】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため、本発明に係る燃焼バーナは、燃料ガスと燃焼用空気とを混合し点火バーナにより保炎を形成する燃焼バーナにおいて、燃焼炉に燃料ガスを導入する燃料ガスノズルと、燃料ガスノズルに挿着され燃焼用空気を旋回して燃料ガスと混合し燃焼炉のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズルと、燃焼炉の周囲に配設され燃焼炉の内壁に沿って旋回するように燃焼用空気を噴出する複数の空気ノズルとを備えた構成とする。

【0008】そして燃焼炉に燃料ガスとして熱分解ガスを導入する熱分解ガスノズルと、熱分解ガスノズルに挿着され燃焼用空気を旋回して熱分解ガスと混合し燃焼炉のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズルと、頂部空気ノズルの先端部に内着された旋回器と、燃焼炉の内壁に沿って燃焼用空気を旋回させるように噴出する複数の空気ノズルと、その旋回流に向けて粉体を噴出する少なくとも一つの粉体ノズルとよりなる構成でもよい。

【0009】またそれぞれの空気ノズルは、それぞれ複数の一次空気ノズルと二次空気ノズルと三次空気ノズルとにより形成されるとともに互いに所定寸法離間して配設され、それぞれ下流方向及び円周方向へ傾く傾斜角を有する構成でもよい。

【0010】さらにそれぞれの粉体ノズルは、下流方向へ傾く傾斜角を有する構成でもよい。

【0011】そして頂部空気ノズルは、先端部の端面及び先端部の外周が耐火材で被覆される構成でもよい。

【0012】また燃焼方法においては、燃焼炉に熱分解ガスノズルより熱分解ガスを導入し、熱分解ガスノズルに挿着した頂部空気ノズルを通して燃焼用空気を旋回させ、かつ燃焼用空気と熱分解ガスとを混合して燃焼炉のほぼ中心部に噴出し、燃焼炉の周囲に配設した複数の空気ノズルにより燃焼炉の内壁に沿い燃焼用空気を旋回させ、その旋回流に向けて粉体ノズルより粉体を噴出して保炎を形成する構成でもよい。

【0013】さらに燃焼炉においては、前記いずれか一つの燃焼バーナを備えた構成とする。

【0014】そして廃棄物処理装置においては、前記の燃焼炉を備えて熱分解ガスと粉体とを燃焼させて燃焼灰を溶融スラグとして排出し、廃棄物を加熱し熱分解して熱分解ガスと主として不揮発性成分よりなる熱分解残留物とを生成する熱分解反応器と、熱分解ガスと熱分解残留物とを分離して排出する排出装置と、その排出された熱分解残留物を燃焼性成分と不燃焼性成分とに分離する分離装置とを付設してなる構成とする。

【0015】本発明によれば、各空気ノズルより噴出された一次空気は、燃焼炉の中心部に熱分解ガスとよく混合して供給されるとともに内壁に沿って旋回され、その旋回流に向けて粉体が粉体ノズルより噴出される。点火バーナにより点火されると、一次空気を中心にして周囲に燃焼範囲が広がって保炎が形成され、粉体の燃焼灰や融けたカーボン等がサイクロン効果により内壁に沿って流下される。さらに下流側で二次空気ノズル及び三次空気ノズルを噴出することにより高温度の燃焼状態となる。

### 【0016】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1～図3を参照しながら説明する。図1～図3に示すように、燃料ガス(熱分解ガス)G1と燃焼用空気Fとを混合し点火バーナ35により保炎を形成する燃焼バーナであって、燃焼炉(溶融炉)9に廃棄物の熱分解ガスG1をノズル入口31aより導入する熱分解ガスノズル31と、熱分解ガスノズル31のほぼ軸心に挿着され燃焼用空気Fを旋回して燃焼用空気Fを熱分解ガスG1と混合し燃焼炉9のほぼ中心部に噴出する頂部空気ノズル32と、頂部空気ノズル32の先端部に内着されノズル入口32aより供給された燃焼用空気(一次空気)Fを旋回させる旋回器33と、熱分解ガスノズル31より所定寸法離間して配設され燃焼炉9の内壁9aに沿って燃焼用空気(一次、二次、三次空気)Fを旋回させるように噴出する複数の空気ノズル34と、それぞれの空気ノズル34の間に設けられた一つの点火バーナ35と、燃焼用空気Fの旋回流jに向けて粉体dを噴出する少なくとも一つの粉体ノズル36とよりなる構成とする。

【0017】そして頂部空気ノズル31は、外周を断熱材37で被覆されるとともに、加熱機構39を具備し、それぞれの空気ノズル34は、それぞれ複数の一次空気ノズル34aと二次空気ノズル34bと三次空気ノズル34cとよりなるとともに互いに所定寸法離間して配設され、それぞれ下流方向及び円周方向へ傾く傾斜角 $\alpha_1$ 、 $\beta_1$ を有するものとし、それぞれの粉体ノズル36は、下流方向へ傾く傾斜角 $\theta_1$ を有している。

【0018】熱分解ガスG1は、廃棄物の熱分解により生成されて約450℃の温度を有し、所定流速でノズル入口31aより供給され、燃焼用空気Fが一次空気として頂部空気ノズル32より供給される。頂部空気ノズル32は、熱伝導により熱分解ガスG1を冷却しないよう、断熱材37で被覆しており、また軸方向に設けたヒータ等の加熱機構39により加熱可能になっている。そして頂部空気ノズル32の軸心に旋回軸33aが挿着され、その先端に旋回器33が旋回自在に設けられている。頂部空気ノズル32内の一次空気は、旋回器33により旋回して噴出されることにより、低圧力損失で熱分解ガスG1とよく混合し、燃焼炉9の切頭円錐状のヘッダー9bのほぼ中心部に噴出される。

【0019】一方、本実施例では切頭円錐状のヘッダー9bの円周方向に一次空気ノズル34aが6本配設され、各一次空気ノズル34aは、下流へ向けて傾斜角 $\alpha_1$ を有し、かつ円周方向へ向けて軸心を中心とする基礎円に接するように傾斜角 $\beta_1$ を有している。そして各一次空気ノズル34aより噴出された一次空気は、ヘッダー9bの内壁に沿って旋回し、その旋回流jに向けて廃棄物が熱分解され微粉碎された灰分及び熱分解カーボン等の粉体dが粉体ノズル36より噴出される。点火バーナ35により点火されると、一次空気を中心にして周囲に燃焼範囲が広がって保炎が形成され、粉体dの燃焼灰や融けたカーボン等がサイクロン効果によって内壁9aに沿って流下される。さらに下流側で二次空気ノズル34b及び三次空気ノズル34cより燃焼用空気が噴出されることにより高温度の燃焼状態となる。

【0020】そして本発明の他の実施例として図4に示すように、頂部空気ノズル32は、先端部の端面及び先端部の外周が耐火材40, 41で被覆される構成とする。頂部空気ノズル32の先端部は1200~1400°Cの高温に曝されることがあり、先端金属部が焼損する恐れがあるため、先端部を例えば、アルミナ(A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)系の耐火材で被覆することにより過熱による焼損を防止するものであり、また過熱防止のため併せて少量の冷却用の空気を流してもよい。

【0021】また本発明の他の実施例として燃焼方法を図1を参照しながら説明する。燃焼炉9に熱分解ガスノズル31より熱分解ガスG1を導入する工程と、熱分解ガスノズル31に挿着した頂部空気ノズル32を通して燃焼用空気Fを旋回させる工程と、燃焼用空気Fと熱分解ガスG1とを混合して燃焼炉9内のほぼ中心部に噴出する工程と、燃焼炉9の周囲に配設した複数の空気ノズル34aにより燃焼炉9の内壁9aに沿って燃焼用空気Fを旋回させる工程と、その旋回流jに向けて粉体ノズル36より粉体dを噴出して保炎を形成する工程となるものとする。

【0022】さらに本発明の他の実施例として溶融炉は、前記いずれか一つの燃焼バーナを備えた構成である。

【0023】そして本発明の他の実施例として廃棄物処理装置は、図5に示すように、前記の溶融炉9を備えて熱分解ガスG1と粉体dとを燃焼させて燃焼灰を溶融スラグとして排出し、廃棄物aを加熱し熱分解して熱分解ガスである乾留ガスG1と、主として不揮発性成分よりなる熱分解残留物などを生成する熱分解反応器6と、乾留ガスG1と熱分解残留物bとを分離して排出する排出装置10と、その排出された熱分解残留物bを燃焼性成分dと不燃性成分e1, e2とに分離する分離装置13とを付設した構成とする。

【0024】次に廃棄物処理装置の動作を説明する。受入れヤードAに配置された例えは二軸剪断式の破碎機1

に、都市ごみ等の廃棄物aが第1のコンベア2により供給され、ここで例えば150mm以下に粉碎される。この粉碎された廃棄物aは第2のコンベア3により投入口4よりスクリューフィーダ5を経て熱分解反応装置である回転ドラム6に供給される。この回転ドラム6は、ドラム本体7の内周壁に沿って複数の加熱管を配置して形成され、図示しないシール機構によりその内部の圧力が大気圧以下の雰囲気に保持される。燃焼炉である溶融炉9の後流側に配置された熱交換器(図示せず)により加熱された加熱空気がラインL1より加熱管内に供給され、この加熱空気により廃棄物aは300°C~600°Cに、通常は450°C程度に間接加熱される。そのため、この回転ドラム6内に供給された廃棄物aは熱分解され、乾留ガスG1と、主として不揮発性の熱分解残留物bとが生成される。

【0025】乾留ガスG1と、熱分解残留物bとは排出装置10で分離され、乾留ガスG1はラインL3を経て溶融炉9の燃焼バーナ11に供給され、一方、熱分解残留物bは冷却装置12で発火防止のため80°C程度まで冷却され、その後、例えば篩、磁選式、うず電流式、遠心式又は風力選別式等の公知の分離装置13に供給され、ここで細粒灰分を含む燃焼性成分dと、不燃性成分である金属成分e1及び非金属成分e2とに分離される。

【0026】そして燃焼性成分dは粉碎機14により例えば1mm以下に微粉碎され、ラインL4を経て溶融炉9の燃焼バーナ11に供給され、ラインL3より供給された乾留ガスG1と、送風機15によりラインL5より供給された燃焼用空気Fとが、灰分の溶融温度より高く設定された1300°C程度の高温域で燃焼され、このとき発生した燃焼灰は溶融スラグとなって溶融炉9の内壁に沿って流下し、排出口16より水槽17内に流下し、冷却固化する。この固化したスラグは舗装材等の建材として利用される。一方、不燃性成分である金属成分e1はコンテナ18に入り回収されて再利用され、非金属性成分e2は埋め立てに供せられるか、又は粉碎機19により粉碎されラインL6を経て溶融炉9内に供給され、スラグとして回収再利用される。

【0027】溶融炉9で発生した高温排ガスG2は図示しない熱交換器を経てラインL7より廃熱ボイラ21で熱回収され、集塵機22a, 22bで除塵され、低温のクリーンな排ガスG3となって煙突23へ大気へ放出される。このクリーンな排ガスG3の一部はラインL8を経て冷却装置12へ供給される。廃熱ボイラ21で発生した蒸気は発電機に連結した蒸気タービン24を回転する。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、燃焼用空気を旋回し熱分解ガスと混合して燃焼炉の中心部に噴出するとともに、燃焼炉内に旋回流を形成するため、熱分解ガスの圧

力損失が低減され、かつ燃焼灰が燃焼炉の内壁に沿って流下するため、溶融スラグの排出が向上される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す縦断面図である。

【図2】図1のA矢視を示す平面図である。

【図3】図2に接続する燃焼炉の外形図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す頂部空気ノズルの一部を拡大した断面図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す廃棄物処理装置の系統図である。

【図6】従来の技術を示す図である。

【符号の説明】

- 1 破碎機
- 2 第1のコンベア
- 3 第2のコンベア
- 4 投入口
- 5 スクリューフィーダ
- 6 回転ドラム
- 7 ドラム本体
- 9 燃焼炉
- 10 排出装置

\* 1 1 燃焼バーナ

1 2 冷却装置

1 3 分離装置

1 4 粉碎機

1 5 送風機

1 6 排出口

1 7 水槽

1 8 コンテナ

1 9 粉碎機

10 2 1 廃熱ボイラ

2 2 a, 2 2 b 集塵機

2 3 煙突

2 4 発電機

3 1 热分解ガスノズル

3 2 頂部空気ノズル

3 3 旋回器

3 4 空気ノズル

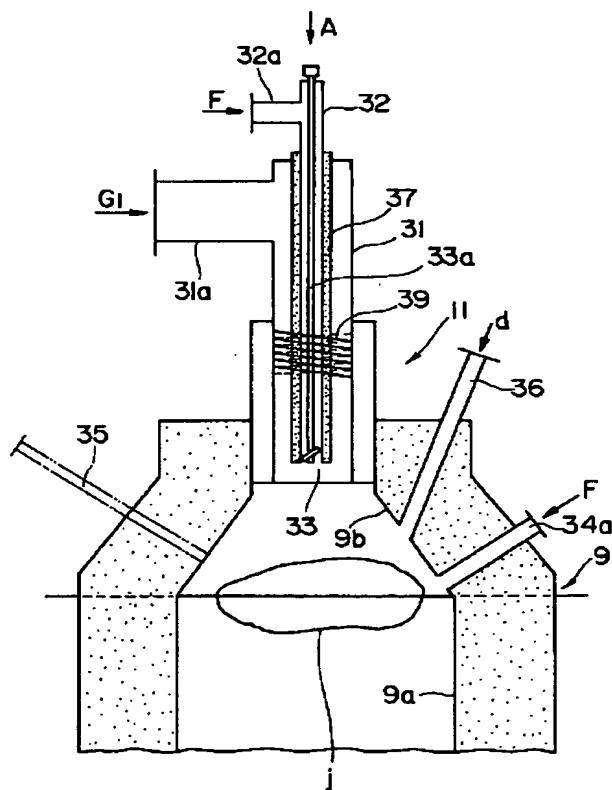
3 5 点火バーナ

3 6 粉体ノズル

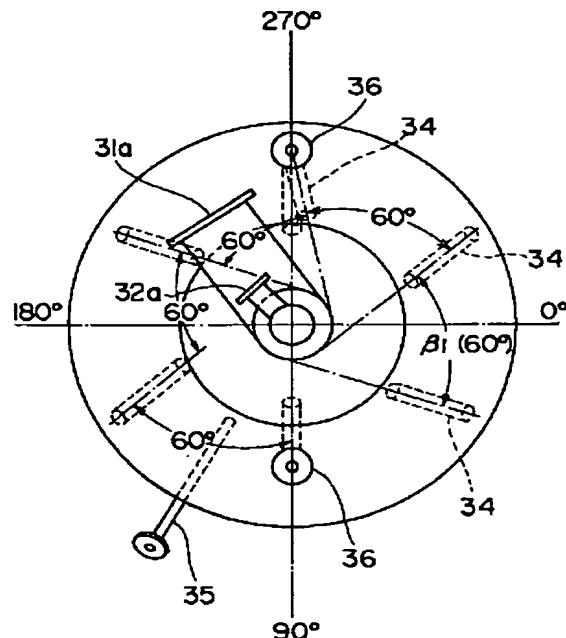
20 4 0, 4 1 耐火材

\*

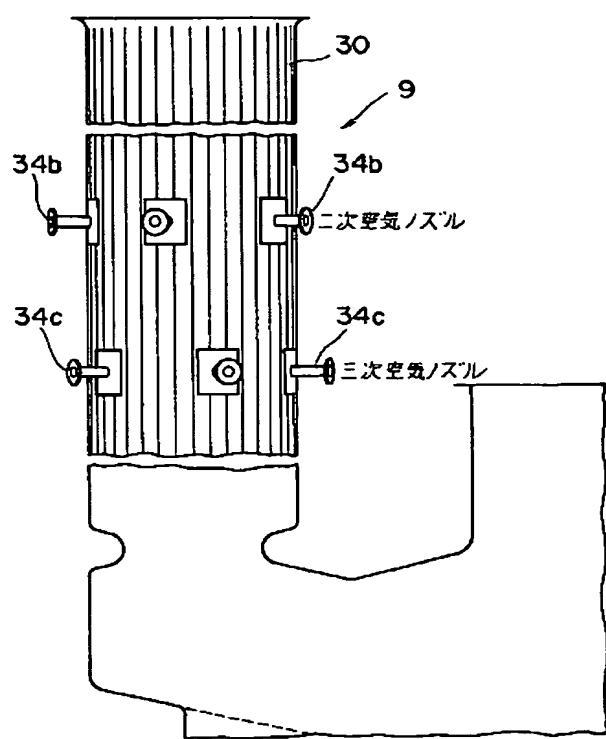
【図1】



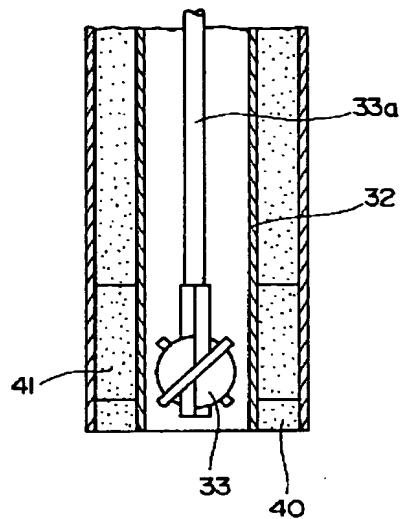
【図2】



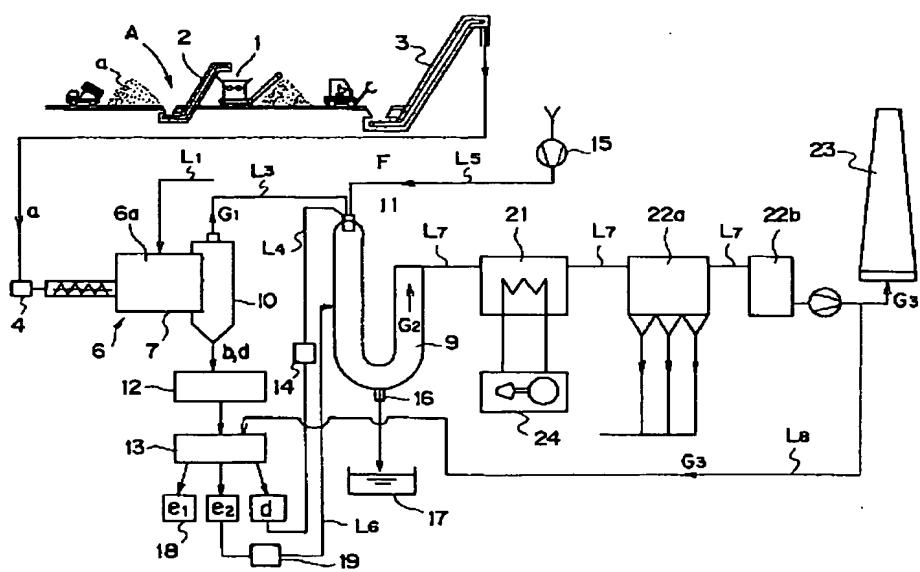
【図3】



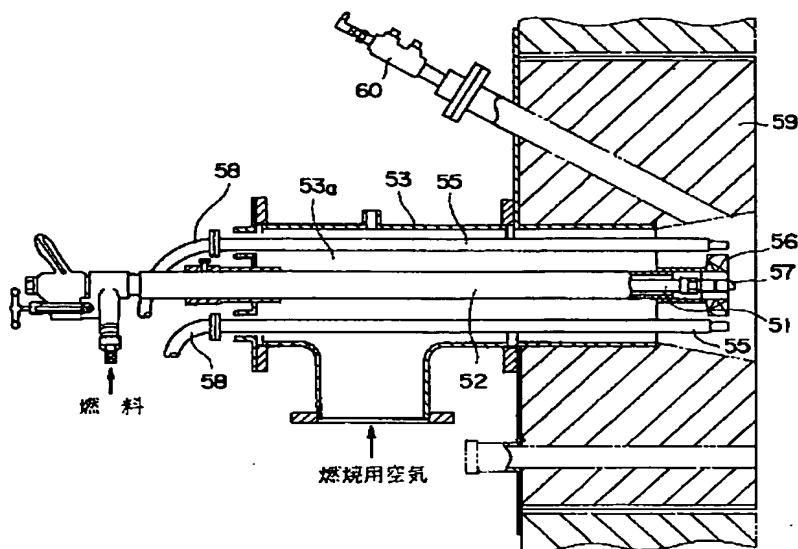
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 23 J 1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

F 23 J 1/00

技術表示箇所

B